

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-65348

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)3月20日

B 41 J 2/015

7513-2C B 41 J 3/04 1 0 3 Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全5頁)

⑮ 発明の名称 インクジェットヘッド

⑯ 特 願 平1-203323

⑰ 出 願 平1(1989)8月4日

⑱ 発 明 者 山 森 清 司 神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内

⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

⑳ 代 理 人 弁理士 栗野 重幸 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェットヘッド

2. 特許請求の範囲

(1) インクを収納したインク容器と、前記インクを加圧ガスで加圧する手段と、一端が前記インク容器に他端がインク吐出口に連通するインク流路と、前記インク流路に配された開閉手段とを備え、前記開閉手段は開口を有するシャッタ部材と、このシャッタ部材の一端に設けられた形状記憶合金部材と、前記シャッタ部材の他端に設けられた弾性部材とから成るインクジェットヘッド。

(2) 形状記憶合金部材がワイヤ状である請求項1記載のインクジェットヘッド。

(3) 形状記憶合金部材がリボン状である請求項1記載のインクジェットヘッド。

(4) 弾性部材がワイヤ状である請求項1記載のインクジェットヘッド。

(5) 弾性部材がリボン状である請求項1記載のインクジェットヘッド。

(6) 形状記憶合金部材を記録信号に応じて通電加熱し、シャッタ部材を移動させる請求項1記載のインクジェットヘッド。

(7) 弾性部材の代わりに形状記憶合金部材を用いた請求項1記載のインクジェットヘッド。

(8) 加圧手段がガスボンベと、前記ガスボンベとインク容器とを連結するガス供給管と、前記ガス供給管中に配され、前記ガスボンベからのガスのガス圧を調節する調圧器と、前記ガス供給管を開閉する開閉弁とから成る請求項1記載のインクジェットヘッド。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明はインク小滴を画像信号に応じて吐出させ、被記録媒体上に文字や図形を印刷するオンデマンド型インクジェットヘッドに関する。

従来の技術

従来よりオンデマンド型インクジェットヘッドにおけるインク吐出のための圧力発生手段の一つとしてピエゾ素子が用いられていることは公知で

ある。

例えば、その代表的なものに特公昭53-12138号広報に開示された構造のものが知られている。

以下、第5図を参照して従来の圧電素子を用いたインクジェットヘッドについて説明する。

第5図(a)、(b)において、2は圧力室で、一方にはインク吐出口3、他方にはインク供給口1を有している。圧力室2の壁面の一部は、圧電板4と金属板5を貼り合わせたもので構成されている。

いま、インクを圧力室2に満たした状態で圧電板4と金属板5間に画像信号6を印加すると、同図(a)に示すように圧電板4と金属板5が圧力室2側に反り、急激な体積変化を生じさせ、そのとき生じる圧力によりインク吐出口3よりインクを吐出させる。

次に、圧電板4、金属板5間に吐出時とは逆方向の画像信号6を印加すると、同図(b)に示すように圧電板4と金属板5は反対方向に反り、圧力室2内の圧力を急激に減少させることにより、インク供給路1よりインクを圧力室2内に強制的に供

給する。同図(b)に示した動作の際に、インク吐出口3より圧力室2内に空気を吸いこまないように、インク吐出口3の抵抗をインク供給路1のそれより大きくした構造にしてある。

なお、逆方向の画像信号の印加動作を省略しても、同図(a)の動作終了後圧電板4と金属板5は自ら有する弾性によって元の位置に復帰する。このため、同図(b)の作用と同様の作用が程度の差はあるがなされる。

発明が解決しようとする課題

しかし、以上のような構成では圧電素子の変位量が極めて小さいためインクを安定に吐出させるためには圧電板の面積を最小でも2mm角又は2mm程度にしなければならず、構造は簡単であるが4ノズル/mm以上のノズル密度を有するコンパクト化したマルチノズルヘッドの作製が難しいという問題点があった。

また、圧電素子を駆動させるためには少なくとも100V前後の信号電圧が必要で、駆動回路のコスト負担が大きかった。

本発明は、上記問題点を解決するもので、構造が簡単で多数のノズルを高密度に配し、コンパクト且つ低電圧駆動を可能とするインクジェットヘッドを提供するものである。

課題を解決するための手段

本発明は、インクを収納したインク容器とインク吐出口を結ぶインク流路に設けた開閉手段と、インクを加圧ガスで加圧する手段とを有し、開閉手段は開口を有するシャッタ部材と、このシャッタ部材を記録信号に応じて駆動する形状記憶合金部材とから成るものである。

作用

本発明は、上記構成により前記形状記憶合金部材に画像信号を印加して発熱させ、塑性加工前の形状に戻す。

この形状記憶合金部材はインク流路と同方向に貫通したピンホールを有するシャッタ部材を介して弾性部材に結合されており、形状記憶合金部材が加工前の形状に戻ろうとする（曲がっていたものが真っ直ぐになる）時、前記シャッタ部材に設

けられているピンホールがインク流路と連通し、加圧インクはピンホールを通過してインク吐出口よりインク滴となって吐出される。

次に、信号印加終了後放熱によって形状記憶合金部材がマルテンサイト変態点以下に下がると、シャッタ部材を介して引っ張られていた弾性部材は自己復元力で元の位置に戻るとともにシャッタ部材も元の位置に戻るためピンホールはインク流路から外れ、シャッタ部材が移動するためシリンダ状の壁面で塞がれる。この一連の動作過程において、インク滴の吐出、停止が制御され、インクジェットヘッドとして機能するものである。

実施例

以下本発明の実施例について図面とともに詳細に説明する。

第2図は本発明の一実施例におけるインクジェットユニットの全体構成を示す概念図である。

第2図において、インクジェットユニット100は、インク溜め部101とヘッド部102で構成されており、インク溜め部101にはインクに加圧手段

であるガスボンベ103と、調圧器104と、開閉弁105がガス供給管106を介して接続されている。

ここで使用するガスボンベ103は小型の液化炭酸ガスを充填したボンベを使用するのが安全性、ガス容量、価格等の点で好ましく、例えばソーダ水用に市販されている直径2cm、長さ7～8cm程度の小型ボンベが使用できる。ガスボンベ103は調圧器104に対して着脱自在となっており、交換可能となっている。

高圧のガスは調圧器104で一定圧力(2～3kg/cm<sup>2</sup>)に調圧され、開閉弁105及びガス供給管106を経てインク溜め部101内のインクを加圧する。

なお、開閉弁105は自動又は手動で開閉し、プリンタ電源OFF時には閉止状態としている。

第1図は第2図のインク溜め部101とヘッド部102の詳細な構造を示す断面図である。

第1図において、インク容器107にはガス供給管106が接続され、インク108にガス圧力Pがかけられる。そして、インク108はインクフィルタ109よりインク流路110を経てインク吐出口3に

シャッタ部材8よりインク溜め側のインク流路110に加圧インクを供給した状態とし、第3図(b)のように形状記憶合金部材7の両端に画像信号6を印加すると、形状記憶合金部材7はそれ自身適度を電気抵抗(約50Ωcm)を有するため、通電加熱により昇温し、マルテンサイト変態点(この場合100℃前後)に達すると元の形状に戻ろうとし、シャッタ部材8を引っ張り上げる。

この時、シャッタ部材8に設けられたピンホール10部がインク流路110部に達すると加圧インクはピンホール10よりインク吐出口3に作用してインク吐出口3よりインク滴が吐出される。

次に、画像信号印加終了後、形状記憶合金部材7は放熱により冷却されマルテンサイト変態点以下になると弾性部材9の復元力によって容易に変形させられ、且つ前記シャッタ部材8は引き戻されてピンホール10は閉止される。すなわち、第3図(a)～(b)の過程を繰り返すことによってインクジェットヘッドとして機能するものである。

なお、前記シャッタ部材8の挿入部からのイン

ク滴を吐出、停止する。前記インク流路110は形状記憶合金部材7と弾性部材9と、これら両部材7、9を結合する丸棒状のシャッタ部材8との構成により電気信号6によって開閉自在となりインク滴を吐出、停止する。

第3図は、第2図におけるヘッド部の拡大図で、以下図を参照しながらインク滴の吐出動作を説明する。

第3図において、インク流路110を形成する管にインク流路110を寸断するように、インク流路径の3～5倍程度のシリンダ状の穴をあけ、この穴内にインク流路110径と同程度の径のピンホール10を所定の位置にあけたシャッタ部材8を挿入して、シャッタ部材8の両端の一方に予めくの字状又は弓状に加工成形したワイヤ又はリボン形状のTi-Ni系の形状記憶合金部材7が設けられて両端を二つの支点到に固定され、他方には同様に弾性を有するワイヤ又はリボン形状の弾性部材9が固定されている。そして、一度インク吐出口3に至るインク流路全体にインクを満たした後、シャ

ク漏れを防止する目的で軟質のシリコン接着剤のような高分子材料によるシール部材11でシールしている。

第4図(a)～(c)は本発明の第2の実施例を示すヘッド部の拡大図である。第3図(a)、(b)における構成との相違点は、弾性部材9の代わりに形状記憶合金部材7と同じ部材で構成されていることである。すなわち、シャッタ部材8の両端に夫々形状記憶合金部材71、72が形成され、同図(a)のように形状記憶合金部材71及び形状記憶合金部材72に画像信号6、6'が印加されていない状態ではシャッタ部材8のピンホール10はインク流路110より外れた位置にあり、加圧インクはシャッタ部材8によって遮断されている。

次に、同図(b)に示すように形状記憶合金部材72に画像信号6'が印加されると形状記憶合金部材72は第3図(b)と同様な原理で真っ直ぐになり、シャッタ部材8を引っ張る。その結果、ピンホール10がインク流路110と重なりインク吐出口3よりインクが吐出する。画像信号印加終了後、放熱によ

り形状記憶合金部材72がマルテンサイト変態点以下になるタイミングで、同図(c)に示すように今度は形状記憶合金部材71に画像信号6を印加し、シャッタ部材8を元に戻すことによってピンホール10部をインク流路110から外し、加圧インクを遮断する。

なお、本構成においては形状記憶合金部材71及び72および弾性部材9をいずれも直径が50〜200 $\mu$ mのワイヤ状とすることができ、その駆動電圧も数V〜数10Vですみビエソ素子に比較して極めて大きなストロークを得ることができるため容易に高密度のマルチノズルヘッドの実現が可能である。

#### 発明の効果

以上のように、本発明によれば、インク滴を吐出するための圧力発生手段を手軽なカセット型のガスボンベで行うため、ビエソ素子のような圧力発生手段を必要とせず、また容易にノズルの高密度化ができ、しかも駆動電圧を数10V以下にできるため駆動回路のコスト負担を大幅に減らすこと

ができる等その効果は大きい。

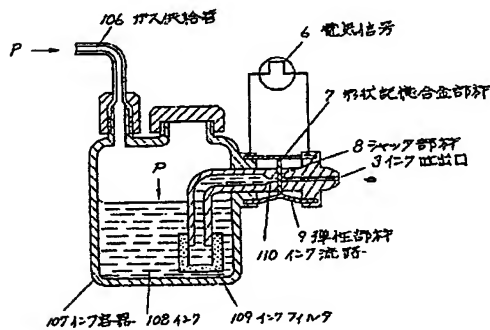
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明によるインクジェットヘッドの構成を示す断面側面図、第2図は本発明によるインクジェットヘッドを使用したインクジェットユニットの全体構成を示す概念図、第3図(a)、(b)は本発明によるインクジェットヘッドのシャッタ部における第1の実施例を示す断面側面図、第4図(a)〜(c)は本発明によるインクジェットヘッドのシャッタ部における第2の実施例を示す断面側面図、第5図は従来のインクジェットヘッドの断面を示す模式図である。

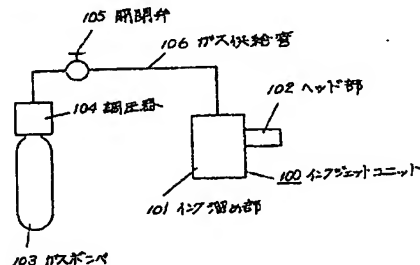
3…インク吐出口、6、6'…画像信号、7、71、72…形状記憶合金部材、8…シャッタ部材、9…弾性部材、10…ピンホール、11…シール部材、101…インク溜め部、102…ヘッド部、103…ガスボンベ、104…調圧器、106…ガス供給管、107…インク容器、108…インク、109…インクフィルタ、110…インク流路。

代理人の氏名 弁理士 栗野 弘 孝 ほか1名

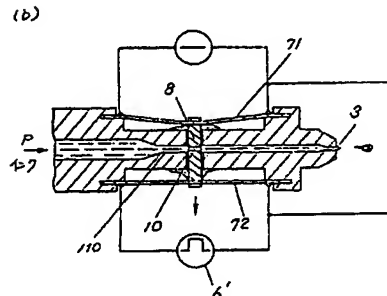
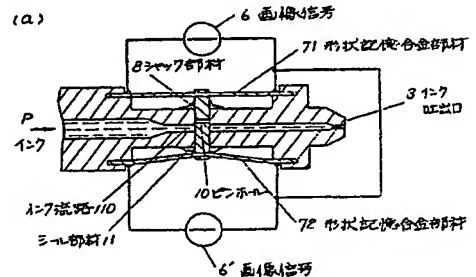
第1図

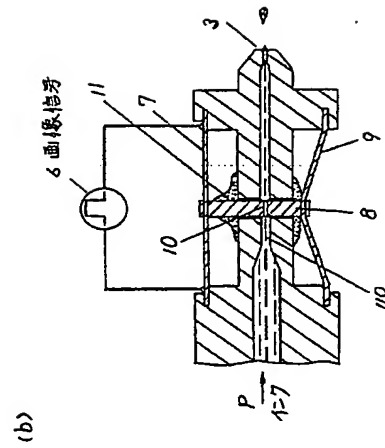
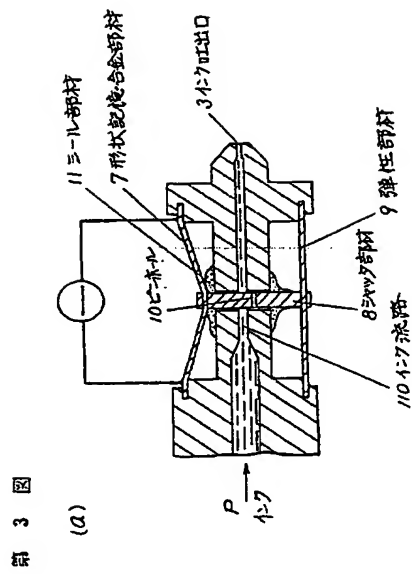


第2図

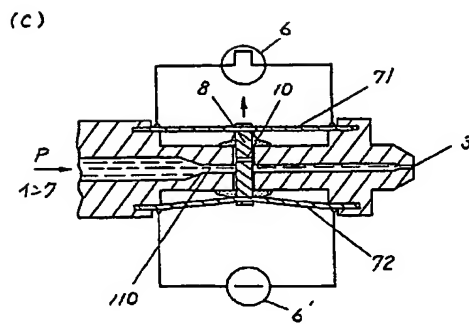


第4図

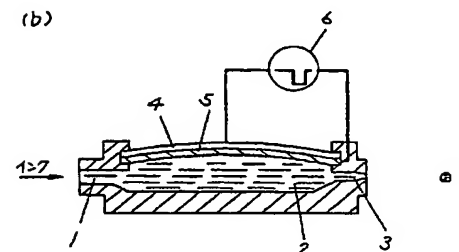
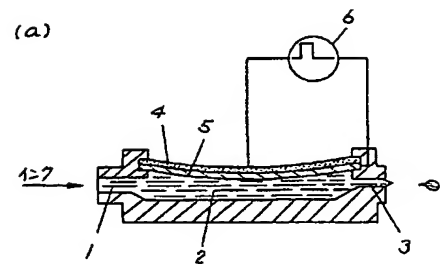




第 4 図



第 5 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**